

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-187547

(43)公開日 平成8年(1996)7月23日

(51) Int.CI.

B22D 1/00
17/30

識別記号

厅内整理番号

F1

技術表示箇所

Z

Z

審査請求 未請求 請求項の数6 (全6頁)

(21) 出願番号 特願平6-340147

(22) 出願日 平成6年(1994)12月23日

(71) 出願人 000005256

株式会社アーレスティ

東京都千代田区神田錦町3丁目19番地

(72) 発明者 折井 晋

埼玉県川口市柳崎5-19 フラミーユ306号

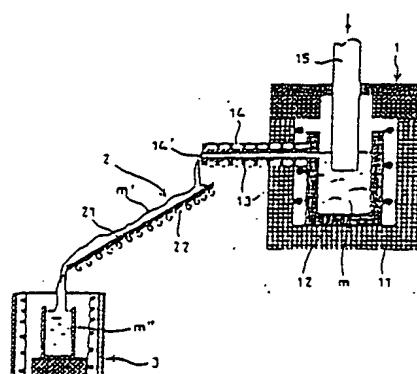
(74) 代理人 弁理士 早川 政名 (6360)

(54) (発明の名称) 鋳造用金属スラリーの製造方法

(57) [要約]

【目的】 簡単な設備でもって、微細で且つほぼ均一な非樹枝状(球状)の結晶粒子が得られる鋳造用金属スラリーの製造方法を提供すること。

【構成】 溶融金属mを冷却体2に接触させることにより、当該溶融金属の少なくとも一部を固液共存状態に急冷し、その溶融金属m'を半溶融温度域に所定の時間保持するようにした。



〔特許請求の範囲〕

〔請求項1〕 アルミニウム合金からなる溶融金属を冷却体に接触させることにより、当該溶融金属の少なくとも一部を固液共存状態に急冷し、該溶融金属を半溶融温度域に所定の時間保持する事を特徴とする鋳造用金属スラリーの製造方法。

〔請求項2〕 前記溶融金属を前記冷却体に接触させる際の温度を、液相線温度(T_L)から $T_L + 60^{\circ}\text{C}$ の間に調整した事を特徴とする請求項1記載の鋳造用金属スラリーの製造方法。

〔請求項3〕 前記少なくとも一部が固液共存状態に急冷された溶融金属の温度を、 $(T_L - T_s) / 2 + T_s$ (但し、 T_s は固相線温度を表す。)から $T_L + 40^{\circ}\text{C}$ の間に設定した事を特徴とする請求項1記載の鋳造用金属スラリーの製造方法。

〔請求項4〕 前記溶融金属を冷却体に注ぎ流すことにより、当該溶融金属の少なくとも一部を冷却体に接触させるようにした事を特徴とする請求項1記載の鋳造用金属スラリーの製造方法。

〔請求項5〕 前記冷却体が傾斜した通路であり、該傾斜通路上に溶融金属を注ぎ流下させるようにした事を特徴とする請求項4記載の鋳造用金属スラリーの製造方法。

〔請求項6〕 前記傾斜通路が、板形状または樋形状または管形状に形成されている事を特徴とする請求項5記載の鋳造用金属スラリーの製造方法。

〔発明の詳細な説明〕

〔0001〕

〔産業上の利用分野〕 本発明は、鋳造用金属スラリーの製造方法に関するものである。より詳しくは、溶融状態の金属(液相)と固体金属(固相)が共存し微細な粒子と液体が混在する半凝固金属スラリーからなり、レオキャストに使用するための金属スラリーや、チクソキャストに使用するビレットを鋳造するための金属スラリー等の、鋳造用金属スラリーの製造方法に関するものである。

〔0002〕

〔従来の技術〕 この種の金属スラリーは、1次粒子が液状マトリックスにより互いに分離した状態に維持し、その結晶粒子ができるだけ微細で且つ均一な非樹枝状、好ましくは球状であることが必要である。この様な状態のスラリーそのもの又はスラリーを一旦連鉄で急冷して作製したビレットを再加熱したものは、高固相率で低粘度の半溶融金属となり、これを用いて鋳造すれば、製品の収縮巣の発生を抑制すると共に鋳造製品の機械的強度を向上させることができる。

〔0003〕 その為に従来から、種々の試みが提案されているが、本発明に近い技術として特開昭61-235047号公報に掲載された方法がある。この従来法は、温度制御された傾斜板上に溶融金属を注下させ、その溶融金属が傾斜板上を流下する間に半溶融状態の金属スラ

リーとなるようとしたものであるが、結晶粒子の形状が花弁状となり、良好に球状化することができなかった。

〔0004〕

〔発明が解決しようとする課題〕 本発明はこの様な従来の事情に鑑みてなされたものであり、特にアルミニウム合金からなる鋳造用金属スラリーを得ることを目的とし、複雑な工程を必要とせずに簡単な設備でもって、微細で且つほぼ均一な非樹枝状(球状)の結晶粒子が得られる鋳造用金属スラリーの製造方法を提供せんとするものである。

〔0005〕

〔課題を解決するための手段〕 斯る目的を達成する本発明の鋳造用金属スラリーの製造方法は、アルミニウム合金からなる溶融金属を冷却体に接触させることにより、当該溶融金属の少なくとも一部を固液共存状態に急冷し、その溶融金属を半溶融温度域に所定の時間保持する事を特徴とし、好ましくは、前記溶融金属を前記冷却体に接触させる際の温度を、液相線温度(T_L)から $T_L + 60^{\circ}\text{C}$ に調整し、また前記少なくとも一部が固液共存

状態に急冷された溶融金属の温度を、 $(T_L - T_s) / 2 + T_s$ (但し、 T_s は固相線温度を表す。)から $T_L + 40^{\circ}\text{C}$ の間に設定したことを特徴としたものである。そしてその際に、前記溶融金属を冷却体に注ぎ流すことにより、当該溶融金属の少なくとも一部を冷却体に接触させるようにし、具体的には前記冷却体が傾斜した通路であり、該傾斜通路上に溶融金属を注ぎ流下させるようにし、更に具体的には上記傾斜通路が、板形状または樋形状または管形状に形成されている事を特徴としたものである。

〔0006〕

〔実施例〕 以下、本発明に係る鋳造用金属スラリーの製造方法を、図1に示した模式図に基づいて説明する。図中、1は溶融金属保持炉、2は冷却体、3は保温炉、を夫々示す。

〔0007〕 溶融金属保持炉1は、アルミニウム合金からなる溶融金属mを所定の温度、好ましくは液相線温度近傍の温度で収容保持して置くための炉であり、周辺の電気炉11内に黒鉛ルツボ12を収容設置すると共に、側部にヒーター13を備えた出湯給湯管14を連通接続させてなる。尚、図中15は、出湯量を調整するための制御棒である。

〔0008〕 冷却体2は、溶融金属保持炉1から注がれた溶融金属mを接触させることによりその一部を固液共存状態に急冷するためのものであり、例えば銅板に耐溶損性のあるコーティングを施してなる材料を用いて、表面が平滑な平板形状または樋形状(半割り円筒形状)または管形状(円筒形状)に形成し、溶融金属保持炉1の出湯給湯管14の注下口14'の直下位置に、溶融金属mを流下させることができるように傾斜状に配設し、そ50の表面(溶融金属mを注ぎ流下させる面)を傾斜通路2

1とする。

[0009] 尚、図中22は、冷却体2の表面を所定の温度にコントロール保持するべく内部に例えれば冷却水を循環させるための冷却用パイプである。

[0010] また、冷却体2の表面温度、すなわち傾斜通路21の表面温度は、その上に注下された溶融金属m'が全く固液共存状態の部分を作成することなく保溫炉3まで流下してしまったり逆に凝固がすんで流動しなくなることがないように、溶融金属mの初期温度や流量等に応じてコントロールされる。

[0011] 具体的には、保溫炉3で保持される前の溶融金属m'、すなわち冷却体2に接触して少なくとも一部が固液共存状態に急冷された溶融金属m'を、その温度が、 $(T_L - T_s) / 2 + T_s$ （但し、T_sは固相線温度を表す。）からT_L+40°Cの間になるように、冷却体2でもってコントロールする。この際、溶融金属の温度が $(T_L - T_s) / 2 + T_s$ よりも低いと、一部が固液共存状態に急冷された溶融金属m'が冷却体2上で流動しなくなる。また、T_L+40°Cより高くなると、保溫炉3内で保持された金属m''の組織がデンドライト状に発達した組織となってしまい好ましくない。

[0012] 冷却体2に接触して急冷された溶融金属m'は、 $(T_L - T_s) / 2 + T_s$ からT_L+40°Cの間にコントロールされることにより、その溶融金属m'を氷水等に浸漬して急冷した金属組織を観ると、液相線T_L+α（αは40°C以下）であっても微細で粒状の組織となるが、冷却体2と接触しない溶融金属と同じ液相線T_L+αで氷水等に浸漬して急冷しても粒状の組織とはならず、微細だがデンドライト状になってしまうことが実験で確認されている。

[0013] そして本発明では、溶融金属mを上記冷却体2の傾斜通路21に接触させる際の溶湯温度を、液相線温度（T_L）からT_L+60°Cの間に調整する。溶融金属mの温度が液相線温度（T_L）以下では、冷却板2の傾斜通路21上で溶融金属m'が流動しなならないよう冷却体2をコントロールするのが難しく、またT_L+60°Cより高くなると、冷却体2の傾斜通路21表面に接触させた溶融金属m'の一部に固液共存状態を残すことが難しくなる。

[0014] 保溫炉3は、少なくともその一部が固液共存状態になった或いは一部に一次粒子を晶出させた溶融金属m'を固液共存温度（T_s～T_L）で所定時間保持することにより一次粒子を成長させ且つ球状化された状態を安定させるためのものであり、例えは周知の電気炉を用いる。

[0015] 而して、溶融金属保持炉1内の溶融金属mを出湯給湯管12から冷却体2の傾斜通路21上に、液相線温度（T_L）からT_L+60°Cの溶湯温度に調整して注ぎ流下させると、当該溶融金属mの少なくとも一部が固液共存状態に急冷され、固液共存状態に急冷された

溶融金属m'の温度を冷却体2でもって（T_L-T_s）/2+T_sからT_L+40°Cの間にコントロールし、その溶融金属を保溫炉3でもって半溶融温度域（T_s～T_L）に所定の時間保持すると、1次粒子が球状化された良好な金属スラリーm''が得られる。この時、保溫炉3における半溶融温度域（T_s～T_L）での保持時間としては、実験の結果では、15秒以上が好ましく、長いほど球状化された状態が安定した金属スラリーが得られた。

[0016] [実施例] アルミニウム合金からなる溶融金属mとしてJIS規格のAC4Cを使用し、冷却体2の傾斜通路21表面に接触させる際の溶湯温度を644°C（液相線温度+30°C）とし、一部が固液共存状態に急冷された溶融金属m'の温度を634°C（液相線温度+20°C）とした。この時に得られた、一部が固液共存状態に急冷された溶融金属m'を氷水中に投入浸漬して急冷させた金属組織を図2の顕微鏡写真で示す。この顕微鏡写真において、白く見える部分が1次粒子であり、1次粒子が冷却体2に接触しない場合は微細だがデンドライト状になってしまい、1次粒子が冷却体2に接触したものは粒状の組織となっていることが観測される。

そして、上記一部が固液共存状態に急冷された溶融金属m'を、保溫炉3内でもって577°Cに1分間保持させて、金属スラリーm''を得た。この金属スラリーm''を氷水中に投入浸漬して急冷させた金属組織を図3の顕微鏡写真で示す。この顕微鏡写真から、1次粒子が良好な球形状の結晶に成長していることが観察される。この顕微鏡写真において、白く見える部分がスラリー状態時に1次粒子（固相部分）であった部分であり、黒く見える

部分がスラリー状態時に溶融部分であった部分である。以下、金属組織を示す顕微鏡写真において同じである。また参考に、上記得られた金属スラリーm''を用いて連鉄でビレットを作製したものの金属組織の顕微鏡写真を図4に示す。この顕微鏡写真から、1次粒子が良好な球形状の結晶からなっていることが観察される。

[0017] [比較例] 前記実施例と同様の溶融金属を使用し、冷却体2の傾斜通路21表面に接触させる際の溶湯温度を684°C（液相線温度+70°C）とし、一部が固液共存状態に急冷された溶融金属m'の温度を65

4°C（液相線温度+40°C）とし、保溫炉3内で577°Cに1分間保持させて、金属スラリーm''を得た。この時に得られた、一部が固液共存状態に急冷された溶融金属m'並びに金属スラリーm''を、それぞれ前記実施例と同様に氷水中に投入浸漬して急冷させた金属組織を図5及び図6の顕微鏡写真で示す。これらの顕微鏡写真から、1次粒子がデンドライト状に晶出していることが解る。

[0018]

[発明の効果] 以上説明した通り、本発明に係る鋳造用金属スラリーの製造方法によれば、複雑な工程を必要と

せず簡単な設備でもって、微細で且つほぼ均一な非樹枝状(球状)の1次粒子を得ることが出来る。

〔図面の簡単な説明〕

〔図1〕 本発明の方法を実施するための装置の一例を示す模式図。

〔図2〕 本発明の実施例に係る一部が固液共存状態に急冷された溶融金属m'の金属組織の顕微鏡写真。

〔図3〕 本発明の実施例に係る金属スラリーの金属組織の顕微鏡写真。

〔図4〕 本発明の実施例に係る金属スラリーを用いて作製したビレットの金属組織の顕微鏡写真。

〔図5〕 比較例を示す一部が固液共存状態に急冷された溶融金属m'の金属組織の顕微鏡写真。

〔図6〕 比較例を示す金属スラリーの金属組織の顕微鏡写真。

〔符号の説明〕

1 : 溶融金属保持炉

2 : 冷却体

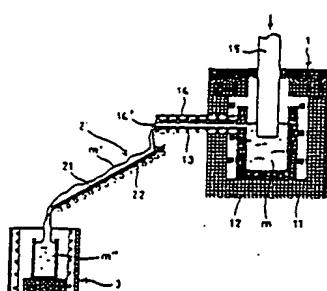
3 : 保温炉

m : 溶融金属

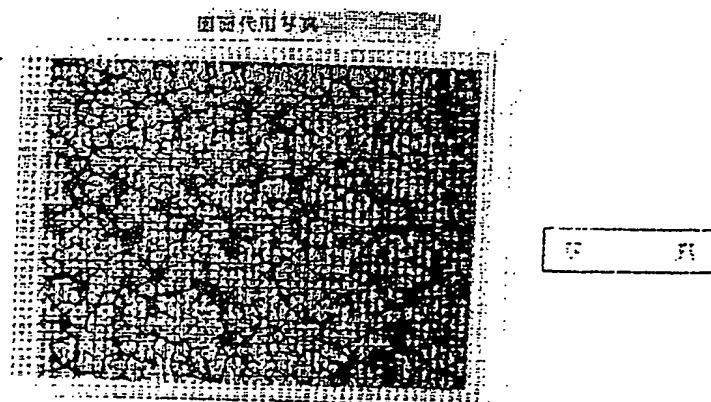
m' : 冷却体と接触した溶融金属

10 m'' : 保温炉内で保持されている金属

〔図1〕

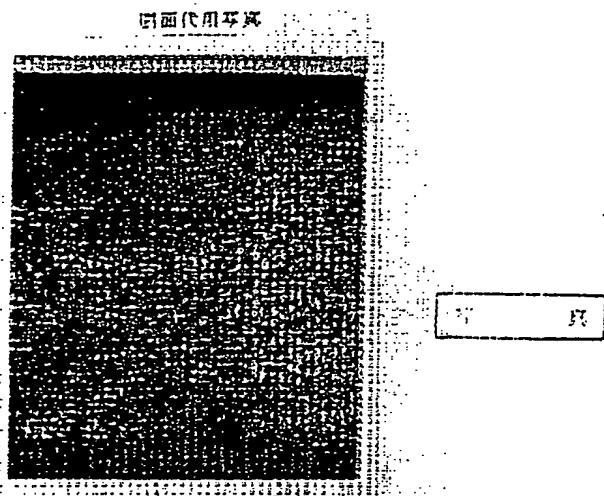


〔図3〕

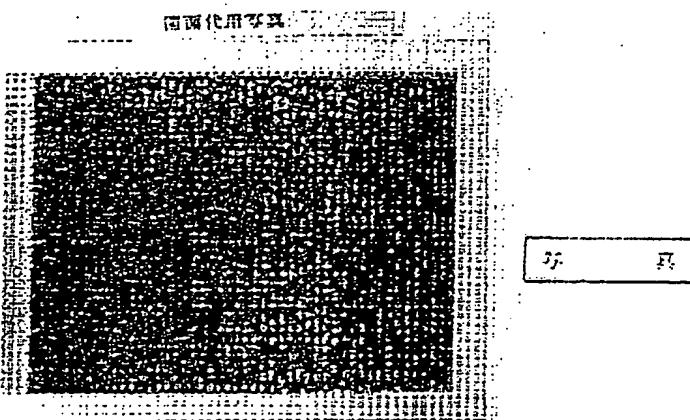


(5)

[図2]

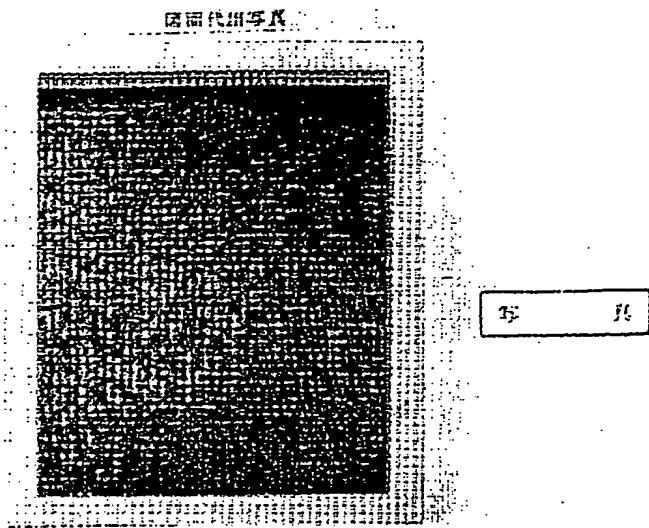


[図4]

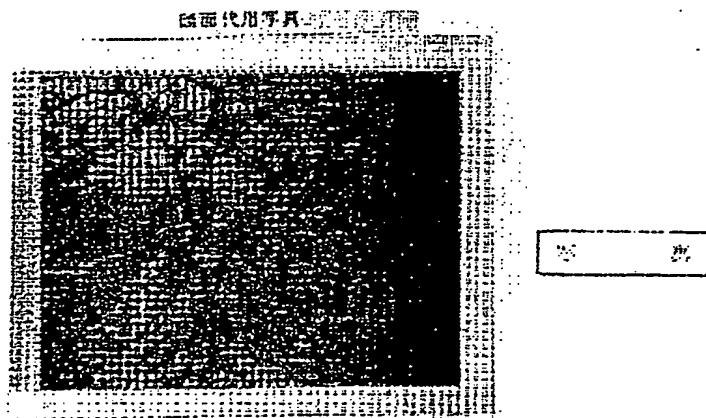


(6)

[図5]



[図6]



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER: _____**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.